



Universidad Andrés Bello

Facultad de odontología

Departamento de odontología Restauradora

# “EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL BLANQUEAMIENTO CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO DE BAJA CONCENTRACIÓN. ESTUDIO CLINICO RANDOMIZADO”

Camila Castillo Zúñiga  
Romina León Valenzuela

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL:

Dr. Cristian Bersezio  
Dr. Patricio Vildósola

## DEDICATORIA

*A mis padres  
Por su apoyo incondicional*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis profesores*

*Por el tiempo, dedicación y colaboración entregada*

*A mi familia y pareja*

*Por ser pilares fundamentales a lo largo de mi vida*

## Tabla de contenido

Resumen	1
Introducción	2-3
Marco Teórico	4-7
Hipótesis y objetivos	8
Materiales y métodos	9-12
Resultados	13-15
Discusión	16-17
Conclusión	18
Referencias bibliográficas	19-21
Anexos 1: Consentimiento Informado	22-24
Anexos 2: Aprobación Comité de Ética	25

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1: Flujograma 1	10
Tabla 1: Conversión Muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER(SGU)	11
Figura 2: Flujograma 2	12
Figura 3: Flujo de selección de pacientes para el estudio	13
Tabla 2: Características iniciales	14
Tabla 3: $\Delta$ SGU de la escala visual medida con VITA Bleachedguide 3D-MASTER en los distintos tiempos de evaluación.	15
Tabla 4: $\Delta$ E de la escala visual medida con Espectofotómetro VITA Easyshade <sup>®</sup> en los distintos tiempos de evaluación	15

## RESUMEN

**OBJETIVOS:** el objetivo de este estudio es determinar si la eficiencia en blanqueamiento del peróxido de hidrógeno al 6% con fotocatalizados nanoparticulado es igual a la del peróxido de hidrógeno al 15%.

**METODOS:** estudio clínico randomizado, en el que seleccionamos 30 pacientes a quienes se les realizó blanqueamiento a boca dividida, una hemiarcada con peróxido de hidrógeno al 15% versus la otra con peróxido de hidrógeno al 6% con fotocatalizador nanoparticulado, el protocolo de blanqueamiento utilizado fue de dos sesiones de 45 min aproximadamente cada una y una sesión más para evaluación del color a la semana post blanqueamiento.

**RESULTADOS:** Ambos tratamientos muestran un cambio de color en todos los tiempos, obteniendo un  $\Delta E$  a la semana post tratamiento de 5,92 para el PH6% y 8,13 para el PH15% teniendo diferencia estadísticamente significativa desde la segunda sesión de tratamiento medido con espectrofotómetro VITA Easyshade® ( $p=0,004$ ) y un  $\Delta SGU$  de 4 para ambas concentraciones según escala visual sin diferencia estadísticamente significativa ( $P= 0,469$ ) con VITA Bleachedguide 3D-MASTER.

**CONCLUSIONES:** Ambas concentraciones de Peróxido de Hidrógeno son igual de efectivos para realizar el tratamiento al medirlos de forma visual hasta la semana post-tratamiento.

**PALABRAS CLAVES:** Bleaching, Effectiveness, Clinical Trial Randomized, Hydrogen peroxide

## INTRODUCCIÓN

El color que puedan presentar los dientes, como factor estético, últimamente ha cobrado relevancia y ha sido motivo de consulta dental creciente por parte de la población. Frente a este requerimiento, el tratamiento blanqueador (1) es considerado un procedimiento conservador y biológicamente seguro (2).

El mecanismo de acción de los sistemas blanqueadores es básicamente una reacción de óxido-reducción. Diversos autores han descrito que una forma de acelerar este proceso es incluyendo un factor acelerante, luz o calor, que genere mayor disociación del agente oxidante, reduciendo el tiempo de aplicación y el riesgo de mayor sensibilidad post operatoria, sin embargo los escasos estudios científicos realizados no han sido concluyentes respecto a este punto. Los fabricantes de los productos blanqueadores afirman que si éstos son activados por luz, podrían aclarar el color del diente hasta en 8 tonos en una sola sesión, reduciendo también el tiempo de aplicación, afirmación que no ha podido ser probada de un modo concluyente.(1).

Los sistemas de clareamiento más comunes son: En casa y in-office. El primero consiste en la aplicación de un agente blanqueador a través de cubetas durante 8 horas diarias por 14 días (3), el segundo, son aplicaciones del agente blanqueador realizadas por un profesional competente en dos o más sesiones cortas. El Sistema In-office presenta claras ventajas respecto al primero dado que muestra avances desde la primera sesión, permite el control clínico, exhibe menor tiempo de tratamiento y reduce los riesgos de ingesta de producto.

En un inicio se utilizaba peróxido de hidrógeno de alta concentración, sin embargo un gran porcentaje de pacientes presentaba sensibilidad post operatoria, lo que llevó a las casas comerciales a probar nuevas formulaciones a fin de reducir la incidencia de este efecto adverso, actualmente la evidencia indica una diferencia significativa entre ambas concentraciones en cuanto a sensibilidad post operatoria,

aunque clínicamente y en cuanto a la efectividad blanqueadora de ambos tipos la evidencia arroja resultados controversiales (4).

Actualmente existe poca literatura sobre la efectividad de los sistemas de blanqueamiento de peróxido de hidrógeno a bajas concentraciones. Es por ello que se ha planteado este estudio clínico comparativo, con el fin de evaluar en boca dividida, bajo condiciones similares, la efectividad del blanqueado de un mismo producto comercial con peróxido de hidrógeno en baja concentración al 6% versus uno al 15% ambos activados por luz LED/Laser, avaluado según método de evaluación visual (muestrario VITA Bleached guide 3D- Master) y método instrumental (Espectrofotómetro VITA Easyshade®).



## MARCO TEÓRICO

### **Estética en Odontología:**

Desde un tiempo hasta la fecha la estética ha venido jugando un rol fundamental en la sociedad, siendo uno de los principales motivos de consulta tanto en el área médica como odontológica. Esto ha impulsado que parte importante de las consultas dentales sean por este motivo.

Se sabe que el fenómeno del color es una respuesta a la interacción física entre tres elementos o factores: la energía lumínica como fuente de luz, un objeto (el que será observado) y la experiencia de un observador. Cabe mencionar que el ojo humano es capaz de captar una banda muy estrecha de longitudes de onda en un rango aproximado de 360 a 720 nm (5) (6), por lo que la observación no deja de ser subjetiva.

### **Color Dental**

Los dientes presentan una graduación natural del color, el tercio gingival es más oscuro en comparación al tercio medio e incisal. El color dentario está definido inicialmente por la dentina, pero luego es influenciado por el esmalte según su color, translucidez y los distintos grados de calcificación que pueda presentar., así como también su grosor.

### **Métodos de Evaluación del Color**

Para determinar si el clareamiento está ocurriendo, se debe definir de forma precisa el color dental antes y después del tratamiento, evaluar la diferencia de color usando una escala que sea válida, y comparar los resultados con un estándar que refleje los cambios clínicos logrados. En la actualidad, los muestrarios de color, la fotografía digital, espectrofotómetros y colorímetros son ampliamente usados para medir el color dentario (7)

En Odontología, la determinación de color utiliza dos métodos a saber: Instrumental y Visual. (8)

## **Evaluación Instrumental**

Se han desarrollado para aportar objetividad al proceso. Los métodos para medir el color son esencialmente digitales (espectrofotómetros, colorímetros, cámaras digitales). Con estos sistemas el color es expresado en el espacio CIEL\*a\*b\*, que provee su especificación en 3 dimensiones. Estos sistemas digitales son instrumentos precisos, con resultados altamente fidedignos en términos de importancia visual, de fácil manejo. (9), (10).

## **Evaluación Visual**

Método muy utilizado, a pesar de su subjetividad. Consiste en comparar el color del diente con el color de un muestrario o guía, observados bajo iguales condiciones lumínicas.

Variables como la luz incidente, el grado de experiencia del observador, la fatiga del ojo humano, amén de otras variables fisiológicas, puede llevar a conclusiones erróneas. A pesar de estas consideraciones, el ojo humano ha demostrado ser eficiente en el proceso, pudiendo detectar pequeñas diferencias de color entre ambos objetos. (5), (11). Las guías de color comerciales son utilizadas como el color estándar con las cuales se compara el diente, sin embargo, el rango de colores de los muestrarios es actualmente insuficiente o no cubre completamente todo el espacio del color natural de los dientes, suelen no ser consistentes en su propio espacio de color y se ha visto que existe muchas veces incoherencia en el proceso de comparación de una guía para un mismo dentista y entre profesionales (5), (8). Por esto es sabido que los investigadores se someten a ejercicios de entrenamiento y calibración con los muestrarios de color, previo a su integración a algún grupo de investigación en clareamiento (5).

Como regla general, para obtener mejores resultados se recomienda ordenar los muestrarios en base a la luminosidad, desde la guía más clara a la más oscura, dado que el ojo humano ha demostrado ser más sensible a cambios en la claridad (Cantidad de luz que es capaz de reflejar un objeto), respecto a diferencias de tonalidad (Distintas familias de colores). (5), (6), (8).

Para un análisis objetivo de estas mediciones, se han asignado puntajes correlativos a cada guía de color, expresados en unidades de guía de color (SGU), lo que permite cuantificar los cambios durante el tratamiento. El clareamiento será considerado efectivo si se logra una variación de 5 o más unidades de guía de color, entre el color del diente antes y después del tratamiento ( $\Delta$ SGU) (11),(12).

### **Proceso Bioquímico del Clareamiento**

El proceso bioquímico que explique el blanqueamiento de los dientes no está completamente dilucidado. Según la literatura disponible, la evidencia apunta a que el peróxido de hidrógeno y sus derivados pueden difundir fácilmente a través del esmalte y la dentina debido a su bajo peso molecular, penetrando en la superficie dentaria. A medida que se dispersa dentro del diente, es capaz de reaccionar con los cromógenos presentes en los tejidos duros, responsables éstos últimos en gran medida de reflejar las longitudes de onda causante de la tinción dental y de fragmentarlos en moléculas más pequeñas, atenuando este efecto, lo que se traduce en un cambio en el color (5), (13),(14) (15)

El resultado del proceso blanqueador va a depender principalmente de la concentración del agente, la habilidad de este para alcanzar las moléculas pigmentadas, y la duración y cantidad de veces que el agente esté en contacto con los cromógenos (16)

### **Peróxido de hidrógeno de alta concentración**

El Peróxido de Hidrógeno ( $H_2O_2$ ) es una sustancia química con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno, que por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que el agua. Tiene un alto poder oxidativo y el más utilizado para blanquear los dientes in-office en concentraciones que varían del 25 al 30%. Se sabe que la difusión de peróxido a través de la dentina depende de la concentración del gel, el período de tiempo que el agente está en contacto con el diente y el grosor de la estructura dental.

Uno de los principales efectos no deseados del blanqueamiento es la sensibilidad dentaria que se produce durante y después del tratamiento y puede representar un

grado de daño biológico al complejo pulpo-dentinario. Las altas concentraciones de peróxido de hidrógeno, alta permeabilidad del esmalte, uso prolongado de agentes blanqueadores, calor durante la aplicación a través de lámparas de aceleración y diferencias en la estructura dental facilitan la infiltración del blanqueamiento y con esto el riesgo de sensibilidad dentaria. Esto último ha llevado a algunos fabricantes a elaborar geles blanqueadores con concentraciones más bajas de peróxido de hidrógeno (2).

### **Peróxido de hidrógeno de baja concentración**

Recientemente varios estudios han reportado la efectividad de los geles blanqueadores con menores concentraciones de peróxido ( $H_2O_2$ ), existen estudios in vitro que apoyan el menor daño celular a estas concentraciones, se han realizado algunas investigaciones sobre geles blanqueadores catalizados por agentes como las nanopartículas de dióxido de titanio activadas por luz híbrida láser/LED con diferentes concentraciones, las cuales muestran una eficacia similar y, en algunos casos efectos adversos mucho menores (17), sin embargo, existen pocos estudios clínicos que evalúen la eficacia del blanqueamiento dental in-office con este tipo de agentes. (2), (18), (19)

# HIPÓTESIS

No hay diferencia estadísticamente significativa en la efectividad del blanqueamiento con Peróxido de Hidrógeno al 15% vs Peróxido de hidrógeno al 6% con fotocatalizador nanoparticulado.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Evaluar la efectividad del blanqueamiento in-office entre un gel de peróxido de hidrógeno al 6% con fotocatalizador nanoparticulado v/s uno de peróxido de hidrógeno al 15%, utilizando el espectrofotómetro VITA Easyshade® y la escala visual VITA Bleachedguide 3D-MASTER.

### Objetivos específicos

- 1) Determinar el color inicial con muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER y espectrofotómetro VITA Easyshade®, de las piezas dentarias que serán blanqueadas.
- 2) Determinar el color con el muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER y espectrofotómetro VITA Easyshade®, de las piezas dentarias en la 1°, 2° sesión de blanqueamiento.
- 3) Determinar el color con el muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER y espectrofotómetro VITA Easyshade®, de las piezas dentarias en la 1° semana post blanqueamiento.
- 4) Determinar la variación total de color obtenido ( $\Delta$ SGU y  $\Delta$ E), finalizadas las 2 semanas de blanqueamiento.
- 5) Determinar la variación total de color obtenido ( $\Delta$ SGU y  $\Delta$ E), 1 semana post blanqueamiento.
- 6) Comparar la variación total color obtenida en la 1°, 2° semana de blanqueamiento y 1 semana post blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 6% con dióxido de titanio nitrogenado activado por luz LED/laser v/s peróxido de hidrógeno al 15%.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Antes de comenzar los pacientes fueron sometidos a un proceso de evaluación y selección según los criterios de inclusión y exclusión. Para este estudio se utilizó como criterio de inclusión: pacientes mayores de 18 años, ASA I, Odontológica y periodontalmente sanos, con color A3 o de mayor valor, sin restauraciones ni tratamiento endodóntico en piezas antero superiores., Y fueron excluidos de este estudio pacientes en tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, pacientes gestantes, pacientes con tratamiento blanqueador previo, pacientes con hipoplasias del esmalte grado GF3 o más, o con dientes manchados por tetraciclina o fluorosis y pacientes con recesiones gingivales.

Se completó una ficha clínica y consentimiento informado para cada paciente seleccionado y se realizó una profilaxis dental de los dientes superiores e inferiores, para la remoción de manchas extrínsecas con flor de pómez y escobilla profiláctica antes del comienzo del blanqueamiento dental.

Se utilizó el modelo de boca dividida para la aplicación de los productos. La asignación de los lados se llevó a cabo al azar, a través de "cara o cruz". Después de la aplicación de una resina de barrera gingival fotopolimerizable (Lase Protect, DMC, Sao Carlos, Brasil), se utilizó los siguientes geles para blanqueamiento:

- Una hemiarcada (PH6) fué tratada con Lase Peroxide Lite® (DMC Equipamentos Ltda., São Carlos/SP-Brasil, Registro ANVISA 80030810082), clareador constituido por peróxido de hidrógeno al 6% con fotocatalizador nanopaticulado.
- Una hemiarcada (PH15) fué tratada con Kit Lase Peroxide flex® (DMC Equipamentos, São Carlos/SP-Brasil, Registro ANVISA 80030810121) clareador constituido por peróxido de hidrógeno al 35% o 15%

Para asegurar que el gel no traspase la hemiarcada, además de la barrera gingival, entre los incisivos centrales superiores se puso una banda metálica.

Ambos geles fueron aplicados según las recomendaciones del fabricante. Se realizó la mezcla de espesante y el catalizador en el PH6% y de espesante, catalizador y diluidor en el PH15% y se aplicó una capa homogénea sobre la superficie vestibular de los dientes a ser blanqueados. El gel se mantuvo en contacto con la superficie del diente durante 15 minutos. En este período se llevó a cabo fotoactivación con lámpara LED/laser (Whitening Lase Light plus, DMC Equipamientos LTDA, San Carlos, Brasil) alternando ciclos de 1,5 minutos de luz/reposo en ambas arcadas simultaneamente completando 5 ciclos de aplicación de luz. Se repetirá la aplicación del agente 2 vez más. Concluida la tercera aplicación, se aspiró el gel y se lavó las superficies con abundante agua. Finalmente se removi6 la barrera gingival. El mismo procedimiento se repiti6 en la segunda sesi6n de blanqueamiento despu6s de 1 semana.

A los pacientes se les aconsej6 no consumir ni beber alimentos que puedan teñir, como el caf6, t6, vino tinto, etc. durante el per6odo del estudio. Se les entreg6 indicaciones por escrito e informaci6n de contacto por cualquier duda o inconveniente.

### **Evaluaci6n del Color**

Dos evaluadores calibrados registraron el color de los dientes al inicio del tratamiento (baseline), inmediatamente despu6s de la primera sesi6n de blanqueamiento, previo y posterior a la segunda sesi6n de blanqueamiento y una semana post-blanqueamiento.



● Medici6n del color seg6n metodo visual y VITA Easyshade®

**Figura 1: Flujograma 1**

La evaluación del color se realizó en el tercio medio de la cara vestibular de los incisivos centrales superiores. Los pacientes fueron examinados en la misma habitación con la misma iluminación, por ambos examinadores de forma independiente.

La evaluación del color subjetiva o visual se llevó a cabo con la escala VITA Bleachedguide 3D-MASTER(Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania). Para cada "valor" de color se asignó un valor numérico con el fin de calcular el cambio en unidades de la escala (SGU  $\Delta$ ), esta clasificación permite evaluar los cambios de color y obtener un análisis cuantitativo. Tabla 1.

0 M1	0,5 M1	1 M1	1 M1,5	1 M2	1,5 M2	2 M2	2,5 M2	3 M2	3,5 M2	4 M2	4,5 M2	5 M2	5 M2,5	5 M3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Tabla 1: conversión Muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER (SGU)

Calibración de los evaluadores:.. esta calibración se realizó con el muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER, se midió 6 dientes distintos de 5 pacientes voluntarios (total de 30 dientes), las mediciones se realizaron en dos tiempos distintos, espaciados por una semana. Los pacientes fueron evaluados en la misma habitación con la misma iluminación, ambos examinadores tomaron sus mediciones de forma independiente. Se realizó este ejercicio hasta tener un acuerdo de 85% (prueba de Kappa).

Para la evaluación objetiva o instrumental se utilizó un espectrofotómetro de reflectancia (Vita Easyshade<sup>®</sup>), para determinar la variación de los parámetros L, a, b (CIE L\*a\*b) y la variación total de color ( $\Delta E$ ) entre el inicial y los distintos tiempos de evaluación. Para asegurar que el registro del color fuera siempre en la misma zona (tercio medio en la cara vestibular) se confeccionó una matriz de silicona en los dientes anterosuperiores con un orificio de 6 mm de diámetro en el tercio medio de los incisivos centrales, en el cual se colocó la punta del espectrofotómetro.



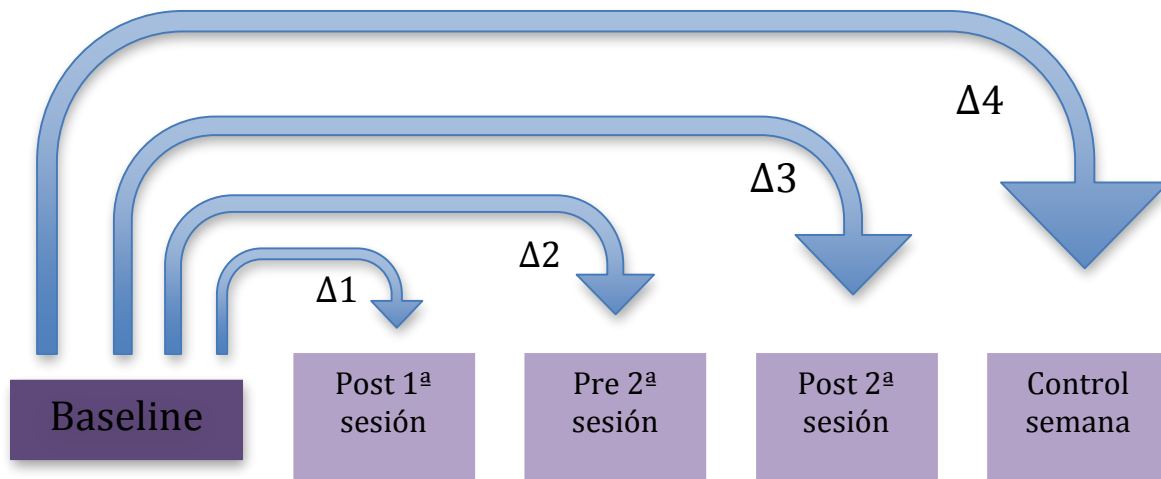


Fig. 2: Flujograma 2

Después de verificar la normalidad de la distribución de datos con la prueba de Shaprio-Wilkse evaluó la eficacia de los tratamientos con respecto a la alteración del color ( $\Delta E$  y  $\Delta SGU$ ) y se analizaron mediante la prueba de Friedman para comparaciones dentro del grupo y la Prueba de Mann-Whitney para comparaciones entre grupos.

## RESULTADOS

De un total de 73 pacientes evaluados, 42 fueron excluidos en la fase previa al clareamiento debido los criterios de exclusión, quedando un total de 31 pacientes (N= 31). Figura 3.

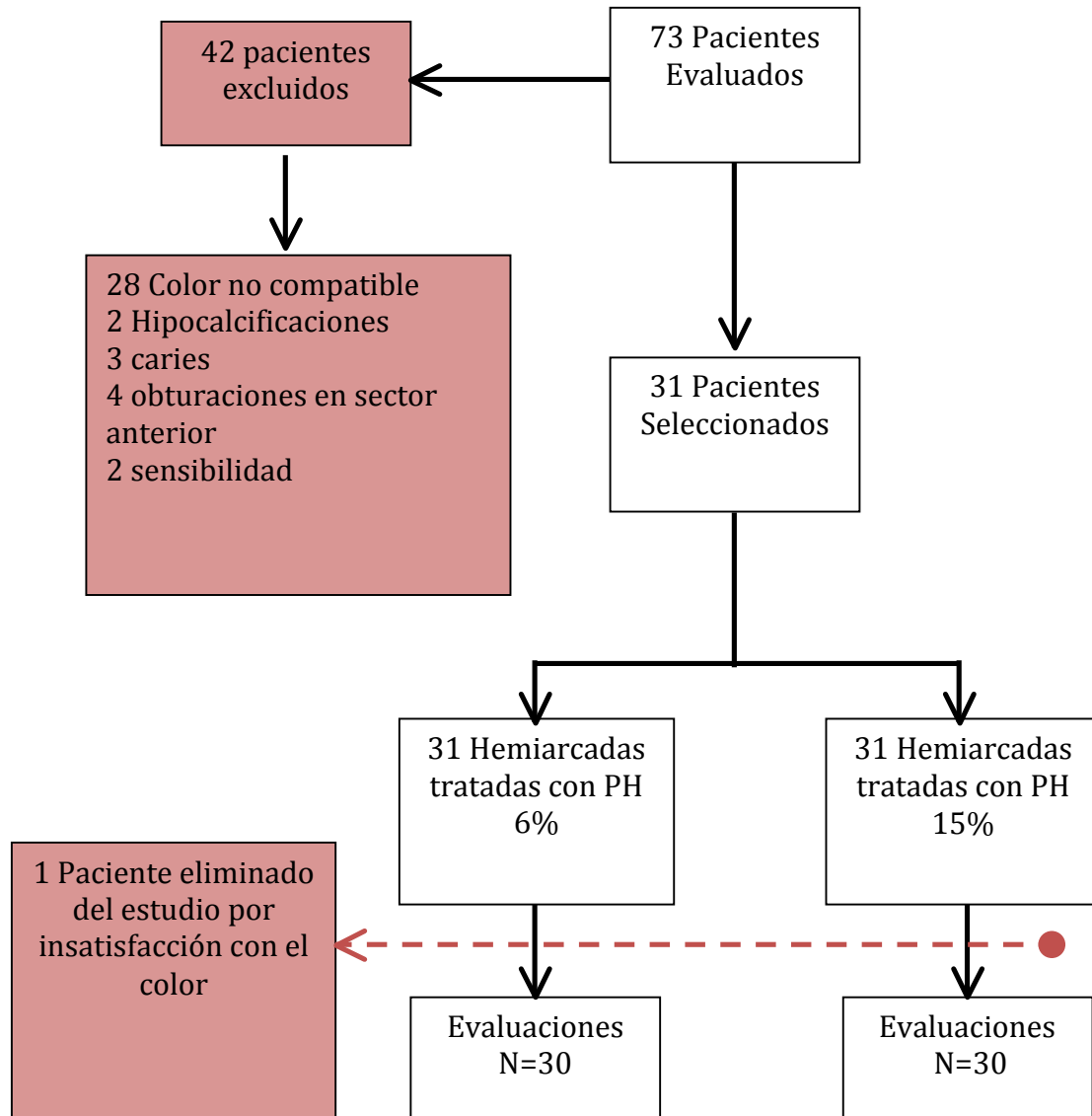


Figura 3: Flujo de selección de pacientes para el estudio

Un paciente fue eliminado del estudio por insatisfacción con el color por lo cual se adicionó una sesión más a su tratamiento, quedando así un  $n = 30$ . Las características del color al inicio del estudio para ambos grupos se muestran en la Tabla 2. No hay diferencia significativa entre los grupos al iniciar el tratamiento ( $P > 0,05$ ).

Para evaluar distribución de los datos se realizó la prueba de shapiro-wilk para ambos grupos dando como resultado una distribución no normal.

Grupo		PH6%	PH15%
masculino		40%	
Femenino		60%	
Edad media		$25,5 \pm 4,55$	
Baseline vita 3D Master Bleachguide		9,23	9,2
Color E	L	82,513	81,796
	a	2,893	3,336
	b	21,456	21,543
Tabla 2: características iniciales de los dos grupos			

Se analizó la variación de color según la prueba de Friedman entre el Baseline y el color obtenido al final del tratamiento tanto para PH6% como para PH15%, dando como resultado una variación estadísticamente significativa ( $P = 0,000$ ) para ambos grupos.

Se registró la variación del color medido con VITA Bleachedguide 3D-MASTER ( $\Delta$ SGU) en los distintos tiempos de evaluación y se utilizó la prueba de Mann-Whitney para evaluar significancia estadística entre los grupos. Tabla 3

	6%	15%	
	mediana (min-max)	mediana (min-max)	P valor (test Mann-Whitney)
$\Delta$ SGU1	4(1-7)	4(1-6)	0,789
$\Delta$ SGU2	3(1-6)	3(1-6)	0,685
$\Delta$ SGU3	5,5(3-7)	5(3-7)	0,806
$\Delta$ SGU4	4(2-6)	4(1-6)	0,469

Tabla 2: mediana, mínimo y máximo obtenido, y P valor para PH6% y PH15% en los distintos tiempos de evaluación medido según muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER

El mismo procedimiento se siguió para la evaluación objetiva con Espectofotómetro Vita Easyshade<sup>®</sup> ( $\Delta$ E). Tabla 4

	6%	15%	
	mediana (min-max)	mediana (min-max)	P valor (test Mann-Whitney)
$\Delta$ E1	3,87 (1,01-22,02)	4,21 (0,59-15,76)	0,824
$\Delta$ E2	4,55 (1,54-13,21)	5,75 (1,03-15,13)	0,126
$\Delta$ E3	5,19 (2,11-12,23)	7,05 (1,68-20,88)	0,004
$\Delta$ E4	5,92 (1,83-13,17)	8,13 (2,73-15,67)	0,01

Tabla 3: mediana, mínimo y máximo obtenido, y P valor para PH6% y PH15% en los distintos tiempos de evaluación medido según espectrofotómetro

## DISCUSIÓN

El presente estudio tenía como fin evaluar la efectividad del clareamiento producido por un agente con peróxido de hidrógeno al 6% con fotocatalizador nanoparticulado versus un agente con peróxido de hidrógeno al 15%.

Los resultados de nuestra investigación arrojaron que no existe diferencia significativa entre los agentes blanqueadores posterior a una semana terminado el tratamiento según escala visual con muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER, no obstante en la evaluación según método objetivo medido con espectrofotómetro Vita Easyshade® si hubo diferencia significativa a partir de la segunda sesión de tratamiento ( $p=0,004$ ) hasta el control a la semana post tratamiento ( $p=001$ ), esto debido a que el espectrofotómetro es más sensible a los cambios de color que el ojo humano, según estudios el espectrofotómetro mide la cantidad de energía reflejada por un objeto en intervalos de 1-25 nm a lo largo del espectro de luz visible (20), y por otro lado el ojo humano cuando  $\Delta E > 3$  distingue fácilmente un color de otro, cuando es  $\Delta E$  está entre 2 y 3 el cambio de color no evidente y cuando  $\Delta E < 2$  es imposible de detectar diferencia para el ojo humano.(21)

Para ambos grupos hubo una variación estadísticamente significativa según la prueba de Friedman entre el Baseline y el control posterior a la semana ( $p=0,000$ ) de  $\Delta SGU$  durante el tratamiento, por lo que ambos productos produjeron una variación en el color que se corresponde con la obtención de guías de color más claras en el muestrario VITA Bleachedguide 3D-MASTER ordenado por valor.

Los blanqueamientos dentales tienen como efecto adverso más común la sensibilidad dentaria, se ha demostrado que las mayores concentraciones de agentes aclaradores están directamente relacionadas con mayores casos de sensibilidad dental (22). Debido a esto es que existe una constante búsqueda por obtener agentes aclaradores de menores concentraciones que mantengan la misma efectividad de aclaramiento de agentes de mayores concentraciones.

Antes se pensaba que para obtener una mayor eficacia en el aclaramiento dental se debía aplicar la mayor concentración de gel aclarador posible y éste debía mantener contacto con las piezas dentarias durante el mayor tiempo posible (23).

Sin embargo, se demostró en un estudio que el peróxido de hidrógeno al 15% con nanopartículas de N-TiO<sub>2</sub> fotocatalizado por LED/Láser tienen mayor eficacia que los tratamientos tradicionales con peróxido de hidrógeno al 35% (19) y en este estudio quedó demostrando que el PH6% con fotocatalizador nanoparticulado tuvo la misma efectividad que el PH15%. Estos resultados pueden deberse a el efecto del dióxido de titanio nitrogenado en la formulación con peróxido de hidrógeno, ya que la incorporación de estas partículas en el peróxido de hidrógeno permite una reducción en la concentración requerida de este último, mejorando la biocompatibilidad del producto final y, por lo tanto, evitando la sensibilidad postoperatoria y aumentando la seguridad de los procesos de blanqueo, a demás, la irradiación de esta partícula con una fuente de luz apropiada, en este caso luz LED/Laser, promueve el incremento en la generación de especies de oxígeno reactivas, necesarias para la oxidación de los cromógenos, lo que compensaría la disminución de la concentración de peróxido de hidrógeno en cuanto a la efectividad del clareamiento (19).

## CONCLUSIÓN

Ambas concentraciones de Peróxido de Hidrógeno son igual de efectivos para realizar el tratamiento al medirlos de forma visual hasta la semana post-tratamiento, por lo que se debería elegir el de menor concentración para blanqueamiento de dientes vitales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. He L, Shao M, Tan K, Xu X, Li J. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2012;40(8):644-653.
2. Presoto C, Bortolatto J, Carvalho P, Trevisan T, Floros M, Junior O. New Parameter for In-Office Dental Bleaching. *Case Reports in Dentistry*. 2016;2016:1-4.
3. Carlos N, Bridi E, Amaral F, França F, Turssi C, Basting R. Efficacy of Home-use Bleaching Agents Delivered in Customized or Prefilled Disposable Trays: A Randomized Clinical Trial. *Operative Dentistry*. 2017;42(1):30-40.
4. Bortolatto J, Pretel H, Floros M, Luizzi A, Dantas A, Fernandez E et al. Low Concentration H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> in Office Bleaching. *Journal of Dental Research*. 2014;93(7\_suppl):66S-71S.
5. Joiner A, Thakker G. In vitro evaluation of a novel 6% hydrogen peroxide tooth whitening product. *Journal of Dentistry*. 2004;32:19-25.
6. Samra A, Moro M, Mazur R, Vieira S, De Souza E, Freire A et al. Performance of Dental Students in Shade Matching: Impact of Training. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2017;29(2):E24-E32.
7. Browning W. Use of Shade Guides for Color Measurement in Tooth-Bleaching Studies. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2003;15(s1):S13-S20.
8. Okubo S, Kanawati A, Richards M, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1998;80(6):642-648.
9. Meireles S, Demarco F, Santos I, Dumith S, Bona A. Validation and Reliability of Visual Assessment with a Shade Guide for Tooth-Color Classification. *Operative Dentistry*. 2008;33(2):121-126.



10. Westland S. Review of the CIE System of Colorimetry and Its Use in Dentistry. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2003;15(s1):S5-S12.
11. Ontiveros J, Paravina R. Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light. *Journal of Dentistry*. 2009;37(11):840-847.
12. American Dental Association. Tooth whitening/bleaching: treatment considerations for dentists and their patients. ADA Council on Scientific Affairs Sept. 2009
13. Almeida L, Costa C. Occurrence of sensitivity during at-home and in-office tooth bleaching therapies with or without use of light sources. *Acta Odontol Latinoam*. 2012;25(1):3-8.
14. A.M. Sulieman M. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontology 2000*. 2008;48(1):148-169.
15. Eimar H, Siciliano R, Abdallah M, Nader S, Amin W, Martinez P et al. Hydrogen peroxide whiten teeth by oxidizing the organic structure. *Journal of Dentistry*. 2012;40:e25-e33.
16. Dahl J, Pallesen U. Tooth Bleaching—a Critical Review of the Biological Aspects. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 2003;14(4):292-304.
17. Fernández E, Bersezio C, Bottner J, Avalos F, Godoy I, Inda D et al. Longevity, Esthetic Perception, and Psychosocial Impact of Teeth Bleaching by Low (6%) Hydrogen Peroxide Concentration for In-office Treatment: A Randomized Clinical Trial. *Operative Dentistry*. 2017;42(1):41-52.
18. Vildósola P, Vera F, Ramírez J, Rencoret J, Pretel H, Oliveira O et al. Comparison of Effectiveness and Sensitivity Using Two In-Office Bleaching Protocols for a 6% Hydrogen Peroxide Gel in a Randomized Clinical Trial. *Operative Dentistry*. 2017;42(3):244-252.
19. Bortolatto J, Trevisan T, Bernardi P, Fernandez E, Dovigo L, Loguercio A et al. A novel approach for in-office tooth bleaching with 6 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> and LED/laser system—a controlled, triple-blinded, randomized clinical trial.

- Lasers in Medical Science. 2016;31(3):437-444.
20. Chu S, Trushkowsky R, Paravina R. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. Journal of Dentistry. 2010;38:e2-e16.
21. Lo Giudice R, Pantaleo G, Lizio A, Romeo U, Castiello G, Spagnuolo G et al. Clinical and Spectrophotometric Evaluation of LED and Laser Activated Teeth Bleaching. The Open Dentistry Journal. 2016;10(1):242-250.
22. Moncada G, Sepúlveda D, Elphick K, Contente M, Estay J, Bahamondes V et al. Effects of Light Activation, Agent Concentration, and Tooth Thickness on Dental Sensitivity After Bleaching. Operative Dentistry. 2013;38(5):467-476.
23. Heymann H. Tooth whitening: facts and fallacies. British Dental Journal. 2005;198(8):514-514.



## ANEXO1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del Protocolo:** *“Evaluación de la efectividad del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno de baja concentración. Estudio clínico randomizado”*

**Investigador Principal:** Dr. Cristian Bersezio

**Alumnos investigadores:** Camila Castillo Zúñiga y Karen León Valenzuela

**Sede de Estudio:** Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello – Echaurren 237 – Santiago, Santiago.

**Nombre del Participante:**

.....

La presente investigación tiene por objetivo comparar la efectividad de 2 tipos de materiales para el blanqueamiento dentario. Si usted decide participar, podrá acceder a realizarse un tratamiento blanqueador, tratado y supervisado por investigadores clínicos expertos, con todas las medidas de seguridad necesarias, acompañado en forma seria y con la posibilidad de retirarse voluntariamente del estudio si acaso lo decide.

Se le realizará blanqueamiento dental en una sesión de aproximadamente 45 minutos, de una hemiarcada con el agente tradicional y de la otra con el nuevo agente en evaluación. El tratamiento será realizado por un alumno regular de la Carrera de Odontología supervisado durante todo el procedimiento por un Docente del Área. El tratamiento completo se llevará a cabo en un periodo de 2 meses, en que será citado a 5 sesiones para realizar la evaluación, blanqueamiento y los procedimientos de registro de resultados y control. Los registros de color serán realizados por medio de espectrofotómetro digital y mediante comparación visual con Muestrario Vita bleachguide 3D Master con operadores previamente calibrados.

El blanqueamiento puede producir dolor de los dientes, este dolor es temporal y reversible y solicitamos hacernos saber si es que ocurre, pero no existen otros problemas conocidos ocasionados por ninguno de los agentes. En caso de ser necesario, aplicaremos gel desensibilizante para disminuirlo. Frente a cualquier otro problema derivado del tratamiento, nos haremos responsables y realizaremos en forma gratuita cualquier tratamiento que sea necesario para solucionarlo. Otro

posible problema está relacionado con el uso de distintos agentes en ambas hemiar cadas. En el caso que ellos alcancen diferentes resultados quedando una hemiar cada más clara que la otra, se re aplicará el agente en la hemiar cada con peor desempeño una sesión más para alcanzar resultados similares en todos los dientes.

Podrán participar pacientes mayores de 18 años de ambos sexos, que presenten todos sus dientes anteriores superiores e inferiores sin restauraciones o con restauraciones pequeñas, sin experiencia previa de blanqueamiento dentario y con tono dentario A3 (Vita Classical) o mayor, determinado instrumentalmente por espectrometría de reflectancia (Vita EasyShade®).

No podrán participar pacientes embarazadas o en periodo de lactancia, pacientes con hipoplasias del esmalte grado GF3 o más, con dientes manchados por tetraciclina o fluorosis, en tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, pacientes con cáncer o con patologías periodontales. También serán excluidos y derivados para tratamiento aquellos voluntarios que al ser examinados clínica y radiográficamente presenten caries, lesiones periapicales, recesiones gingivales, reabsorciones dentarias externas o internas y/o enfermedad periodontal.

La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de participantes, será mantenida con estricta confidencialidad por el investigador y podrán acceder a los datos solo los alumnos investigadores y docentes encargados. El nombre y datos personales de Usted serán codificados para el uso en este estudio y no serán identificados públicamente. Los resultados emanados de este estudio podrán ser publicados en revistas científicas.

### **Aclaraciones**

- La participación es completamente voluntaria y no habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio, no recibirá pago por su participación y podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores

Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa al documento.

### **Carta de Consentimiento Informado**

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que he leído y comprendido la información anteriormente entregada y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria, tengo conocimiento del procedimiento a realizar y conozco los beneficios de participar en la Investigación, además de esta información que he recibido, seré informado(a) en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador, también autorizo a usar mi caso para investigación y para ser usado como material audiovisual en clases, protegiendo mi identidad.

En caso de cualquier duda puede acudir a Cristian Bersezio, Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello. Echaurren 237, Santiago, Santiago. Teléfono +56 9 9078 4113 Email: [cberseziom@gmail.com](mailto:cberseziom@gmail.com)

Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar el procedimiento pertinente, PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO INTERÉS.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### **Sección a llenar por el Investigador Principal**

He explicado al Sr(a) \_\_\_\_\_ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre del Investigador Principal:

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Director del establecimiento donde realiza la investigación o de su representante : Dra. WaleskaZuzulich

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Santiago, 30 de Mayo, 2017

### CERTIFICADO

El Comité Ético Científico de la Escuela de Odontología de la Universidad Andrés Bello, sede Santiago, certifica que el proyecto investigación “Evaluación de la efectividad del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno de baja concentración. Estudio Clínico Randomizado”, del **Dr. Cristian Bersezio y Dr. Patricio Vildósola** ha sido **Aprobado** después de una revisión exhaustiva y de las observaciones planteadas por este Comité, comentadas en sesiones plenarias las cuales fueron debidamente aclaradas o implementadas según lo informado por los investigadores.

En virtud de lo anterior, en este acuerdo se estableció de forma unánime la implementación de la investigación. Sin desmedro de lo anterior, cualquier cambio posterior en el transcurso del estudio deberá ser informado formalmente a este Comité para su re-evaluación y nueva aprobación.



Comité Ético Científico  
Universidad Andrés Bello  
Campus República